

$$r_i = \sum_{k=1}^N A_k e_{ki} \quad i = 0, 1, 2, \dots$$

donde los coeficientes  $A_k$  son valores fijos o programables, operación que se denomina suma o composición coherente de las  $N$  señales,

2. Un método de conformación de haces en recepción según reivindicación 1  
 5 caracterizado, además, porque para el canal receptor correspondiente al elemento  $k$  del array, que incluye circuitos para el acondicionamiento y la amplificación de señal, el instante de muestreo que corresponde al primer foco  $F_0$  se determina, en tiempo no real, a partir del número de ciclos  $N_A(k)$  del reloj maestro que median entre un origen de tiempos elegido con la  
 10 restricción de que todos los tiempos sean positivos y el instante de llegada de la señal del foco  $F_0$  al canal  $k$ , de modo que si el tiempo de vuelo de la señal correspondiente al foco  $F_i$  al elemento  $k$  es  $T_i(k)$ , calculado a partir de la geometría del sistema y de la velocidad de propagación de las ondas en el medio, el valor  $N_A(k)$  viene dado por:

$$15 \quad N_A(k) = \left[ \frac{T_0(k)}{T_X} \right]_{\uparrow\downarrow}$$

donde  $[\cdot]_{\uparrow\downarrow}$  representa la función de redondeo al entero más próximo, que determina  $N_A(k)$  con un error absoluto inferior a  $T_X/2$ , función que puede realizarse mediante un contador de  $N_A(k)$  ciclos de reloj maestro, generándose un pulso de adquisición de señal en el canal  $k$  en el momento  
 20 en que dicho contador rebosa; tal y como se ha descrito en la memoria, existen diversas formas de realización física, prefiriéndose una en la que el contador se desdobra en dos partes, una de pequeño tamaño accionada por el reloj maestro y la principal por un reloj cuya frecuencia es un submúltiplo de la del reloj maestro

- 25 3. Un método de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado, además, porque para otros focos  $F_i$ ,  $i > 0$ , el instante de muestreo en el canal  $k$  se determina en tiempo real a partir del valor  $Q_{ki}$  de  $b$  de bits, almacenado en una memoria de corrección focal

asociada a dicho canal  $k$  que codifica el adelanto a aplicar al valor nominal  $v$  de periodos del reloj maestro que hay entre dos focos consecutivos, donde el código  $Q_{ki}$  se calcula en tiempo no real a partir de la diferencia  $\Delta T_{ki}$  entre el instante de llegada al elemento  $k$  de las señales procedentes del foco  $i-1$  y el foco  $i$  como:

$$Q_{ki} = v - \left[ \frac{\Delta T_{ki}}{T_X} \right]_{\uparrow\downarrow}$$

donde  $[\cdot]_{\uparrow\downarrow}$  representa la función de redondeo al entero más próximo y  $v$  es el intervalo nominal entre focos, expresado en periodos del reloj maestro, programándose consecutivamente los códigos  $Q_{ki}$  que corresponden a focos sucesivos  $F_i$ ,  $i=1, 2, 3, \dots$  en una memoria de corrección focal asociada al canal  $k$  cuyo contenido se lee en tiempo de adquisición de señal para producir el adelanto variable en el instante de muestreo para cada foco  $F_i$  en función del valor de  $Q_{ki}$  mediante circuitos digitales de los que en la memoria descriptiva se han dado varios ejemplos, basados en registros de desplazamiento de longitud programable, siendo posibles otras alternativas, como el uso de contadores programables, sin que por ello se modifique la idea base expuesta en esta reivindicación.

4. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado porque permite insertar un número fijo o programable  $m$  de muestras entre focos, por medio de un contador programable módulo  $N_M=m$  que se incrementa cada vez que se adquiere una nueva muestra y, cuando retorna a cero, se incrementa la dirección de acceso a la memoria de corrección focal, facilitando que un total de  $m$  muestras compartan el mismo código de corrección focal  $Q_{ki}$ , lo que permite aumentar la eficiencia de la codificación que puede ser de una fracción de bit por muestra adquirida, manteniendo el error del instante de muestreo básicamente acotado dentro de medio periodo del reloj maestro al disponerse de circuitos digitales que distribuyen uniformemente el adelanto  $Q_{ki}$  entre las  $m$  muestras que se adquieren entre focos, circuitos que se basan en una tabla en la que se programan, antes de la adquisición y para

cada posible valor  $Q_{ki} \leq 2^b - 1$ , un total de  $m$  bits  $g$  que indican, para cada una de las  $m$  muestras, si debe adelantarse ( $g=1$ ) o no ( $g=0$ ) en 1 ciclo de reloj maestro el instante de adquisición de dicha muestra, constituyendo un caso particular de la metodología expuesta en las reivindicaciones anteriores.

- 5     5. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado porque puede variarse la distancia entre focos mediante la adquisición de un número variable de muestras  $m$  entre focos que se incrementa a partir de un valor inicial  $m_0$  cuando el valor de un código de alejamiento focal,  $J_i$ , de 1 bit, asociado al foco  $F_i$  es  $J_i = 1$ ,  
10     opción denominada técnica de Corrección Focal Progresiva Variable, que aumenta la eficiencia de uso de la memoria de corrección focal al aumentar con el tiempo la distancia entre focos, siendo el valor de  $J_i$  común a todos los canales para cada valor de  $i$ , pudiendo tabularse de forma totalmente centralizada para todos los canales, parcialmente centralizada afectando a  
15     un conjunto de canales, como se realiza preferentemente, o individualmente en cada canal, lo que permite establecer un balance entre la flexibilidad de aplicación y la eficiencia de memoria; para su realización basta sustituir el registro del valor constante  $m$  asociado a cada canal  $k$  por un contador que se carga con el valor inicial  $m_0$  antes de iniciar cada adquisición y, en  
20     tiempo de adquisición, dicho contador se incrementa cada vez que se reciben señales desde un nuevo foco  $F_i$  y el código  $J_i=1$ .
6. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado porque dispone de contadores para determinar el número de focos  $N_F$  y de muestras  $N_S$  a adquirir,  
25     teniendo en cuenta que cada foco puede incluir la obtención de  $m$  muestras, siendo  $m$  constante o variable, de forma que cuando el contador  $N_F$  rebosa, se bloquean los mecanismos de la corrección focal progresiva y de actualización de los códigos de alejamiento focal, congelándose, además, la dirección de memoria que accede a los códigos de corrección focal en cada  
30     canal, aunque la adquisición de señales puede continuar hasta que el contador de muestras a adquirir  $N_S$  alcance el valor terminal, facilitando que una única memoria por cada canal pueda almacenar los códigos de

- corrección focal para múltiples ángulos de deflexión, múltiples configuraciones de la apertura activa o una combinación de ambas, pudiendo programarse en cualquier caso la dirección inicial de la memoria de corrección focal antes de cada adquisición u obtenerse de forma automática si la secuencia de adquisiciones se corresponde con el orden en que se han almacenado los códigos de corrección focal para la actual aplicación.
- 5
7. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado porque opcionalmente puede
- 10 operar con apertura dinámica, activando un contador asociado a cada canal  $k$ , en el que se programa un número  $N_z(k)$  de muestras de salida de valor nulo que se producen a partir del comienzo de la adquisición para su combinación con las muestras correspondientes de los restantes canales, de modo que, para estas  $N_z(k)$  muestras, el resultado equivale a eliminar el
- 15 elemento  $k$  en la composición de las correspondientes muestras de salida, realizando efectivamente la función de apertura dinámica.
8. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado, además, porque puede insertar una función de apodización o multiplicación de los valores de cada muestra
- 20 adquirida por una constante programable para cada canal.
9. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado porque realiza la composición coherente mediante una combinación de colas o memorias FIFO distribuidas y sumadores, preferentemente formando una estructura en
- 25 árbol en la que cada dos FIFOs se asocian a un sumador de 2 entradas.
10. Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores caracterizado porque facilita su realización modular con una arquitectura flexible que permite la composición coherente de un número indefinido de señales desde el punto de vista lógico, para lo
- 30 cual, cierto número de canales se agrupan para formar un sub-módulo, un número de sub-módulos configuran un módulo y un sistema se configura

con cierto número de módulos, donde todos los canales son iguales y realizan el procesamiento en paralelo de la información adquirida.

- 5      **11.**Un método y sistema de conformación de haces en recepción según reivindicaciones anteriores, que utiliza la metodología y modelos constructivos expuestos en la memoria y figuras adjuntas.